

HOLLANDS GLORIE

In hun eerste week neemt professor Ramon Hanssen zijn masterstudenten mee naar Hofwijck - het huis van Christiaan Huygens en het middelpunt van veel wetenschappelijke ontwikkelingen in de gouden eeuw.

De lage ochtendzon straalt naar binnen door de glas-in-lood ramen. Weerkaatsingen op het water van de slotgracht fladderen over het lage plafond. Misschien hebben die Huygens wel tot zijn golftheorie geïnspireerd. Uit het keukentje komt de geur van koffie terwijl beheerder Jack Zuurmond koffiepotjes op de tafels zet. "Hier is heel weinig veranderd sinds de tijd van Christiaan Huygens", vertelt hij. Dezelfde zwart-witte tegels aan de wand. Niet dat Christiaan hier veel tijd heeft doorgebracht. Het souterrain dat uitkijkt op de slotgracht was immers het domein van de huishoudelijke staf. Christiaan en zijn vader Constantijn brachten hun tijd in hun buitenhuis Hofwijck voornamelijk op de begane grond door met studie en muziek. De zolder was het domein van Christiaan. Hier sleepte hij zijn lenzen, bouwde hij zijn slingeruurwerken en ontdekte hij de ringen van Saturnus en diens maan Titan.

Gravitatie-expert René Reudink en gps-specialist dr.ir. Hans van der Marel brengen over de slotbrug grote statieven naar binnen. Daar gaan de studenten vanmiddag mee aan het werk, vertellen ze. De kamer op de begane grond heeft glas-in-lood vensters rondom en zwart met witte marmeren tegels op de grond. Het rood geschilderde balkenplafond hangt vier meter hoog, waardoor de kamer ondanks het bescheiden oppervlak toch ruim aanvoelt. In drie hoeken van de kamer bouwen de TU-medewerkers proefopstellingen op met een koperen kegel aan een dun

koord. Gestommel in de hal en daar komen de studenten binnen. Vanuit Delft zijn ze zeven kilometer langs de Vliet gefietst. Anderhalf uur en twee leuke banden later hebben ze het historische kasteeltje in Voorburg dan toch bereikt. Ze zijn afkomstig uit de VS, Duitsland, Griekenland en Frankrijk dus is Engels de voertaal onder de masterstudenten geoscience & remote sensing (faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen). Het fietstochtje langs de Vliet is voor de meesten van hen de eerste kennismaking met Nederland. Een kennismaking die wat prof.dr.ir. Ramon Hanssen betreft niet blijft steken bij klompen, tulpen en Delfts blauw.

BROEDPLAATS

"De keuken waar we nu zitten is nog vrijwel hetzelfde als in 1640 toen Hofwijck gebouwd werd als buitenhuis voor de welgestelde familie Huygens", vertelt Hanssen. "Toen was Schiphol, waar velen van jullie geland zijn, nog een groot meer. Deze omgeving was een ongelooflijke broedplaats aan talent waar ontdekkingen gedaan zijn die we vandaag de dag nog steeds gebruiken. Ook voor de wetenschap en techniek was de zeventiende eeuw werkelijk een gouden eeuw."

Als voorbeeld haalt Hanssen een messing apparaatje tevoorschijn dat niet groter is dan een pink. "Dit is een replica van de eerste microscoop van Antoni van Leeuwenhoek die in Delft woonde. De lens is niet groter dan een waterdruppel, maar het vergde dagen slijpen om zo iets te maken." Lenzen slijpen was trouwens helemaal hot toen. Iedereen met een beetje ontwikkeling probeerde dat.

Hanssen geeft de replica door: "Je moet de lens zo ongeveer tegen je pupil houden om wat te zien. Als eerste zie je dan de kop van de koperen naald die er vlak voor zit. Aan die naald hing een druppel met slootwater waarin Van Leeuwenhoek levende wezentjes ontdekte. Dan kun je je een beetje voorstellen hoe dat ging."

"Ook de schilder Johannes Vermeer woonde in die tijd in Delft. Hier zie je een reproductie van zijn schilderij De Geograaf. Het is een typische Vermeer met een persoon en objecten voor een raam waar het licht doorheen valt. De Geograaf bestudeert een uitgevouwen kaart en op de kast achter hem staat een globe. Die was toen net vijf of tien jaar daarvoor uitgevonden en gemaakt door Jodocus Hondius." Vermeer mocht graag de nieuwste attributen in zijn schilderijen opnemen: landkaarten, Perzische tapijten en chinees porselein (waaruit later het Delfts blauw ontstond).

"Het schilderij lijkt op De Astronoom waar een man de sterrenhemel op een bol bestudeert. Maar het lijkt twee keer dezelfde man. En ik denk dat hij Van Leeuwenhoek heeft geschilderd. Het kan niet anders dan dat die mannen, die even oud waren, elkaar gekend hebben."

Christiaan Huygens was ongelooflijk veelzijdig (zie kader) en je zou hem Nederlands eerste ingenieur kunnen noemen. Hij stelde wiskundige modellen op over de natuur, bouwde zijn eigen instrumenten waarmee hij vervolgens nieuwe waarnemingen kon doen.

[Lees verder op pagina 20](#)



Het bekendst is hij wel als uitvinder van het slingeruurwerk. Op de begane grond hangt een slinger van een torenuurwerk met de vinding die hem beroemd heeft gemaakt.

Het probleem met een slinger als tijdmetter is dat de slingertijd alleen constant is bij een kleine uitwijking. Bij een grotere uitwijking wordt de slingertijd langer. Huygens maakte aan de bovenkant van de slinger twee gekromde plaatjes die de slinger, en daarmee de slingertijd, inkorten wanneer de uitwijking te groot wordt. Het effect was dat de slingertijd veel minder afhankelijk is van de uitwijking.

Voor tijdmeting op zee, en de bepaling van de oost-west positie waar men indertijd naar op zoek was, voldeed de slinger helaas niet.

Een andere toepassing van de slinger is de meting van de zwaartekracht, vertelt dr.ir. Cornelis Slobbe. Hij leidt het middagprogramma in. Als je de lengte van de slinger en de slingertijd meet kun je daar de zwaartekracht mee berekenen. We zijn geneigd om de zwaartekracht als constante te beschouwen van $9,81 \text{ m/s}^2$. Maar dat klopt alleen bij benadering. Als je precies genoeg meet, varieert de zwaartekracht met de hoogte en met de plaats op aarde (bij de polen groter dan aan de evenaar), met de grondwaterstand en zelfs met zware regenval.

Als oefening in bescheidenheid mogen de studenten 's middags de zwaartekracht bepalen op de manier waarop Huygens dat deed: met een slinger. In drie groepjes van zeven verdelen de studenten zich rond de statieven op de begane



Ramon Hanssen (links) leidt de studenten rond.

grond. Ze meten zo nauwkeurig mogelijk de lengte van de slinger, geven die een klein zetje en meten dan de tijdsduur van tien slingeringen. Met die slingertijd valt de waarde voor g uit te rekenen. En dat doen de studenten voor iedere gemeten slingertijd. Een groep meet waarden tussen 9,2 en 9,8. Bij een andere groep

lopen de waarden zelfs uiteen van 9,7 tot 12,2. Gewend aan onze digitale apparaatjes, is het moeilijk voor te stellen hoe wankel de eerste schreden van de wetenschap waren. <<

CHRISTIAAN HUYGENS (1629 - 1695)



Portret door Caspar Netscher (Wikimedia)

Zoon van dichter, diplomaat en componist Constantijn Huygens. Christiaan had meer interesse voor wiskunde, natuurkunde en astronomie. In navolging van Descartes geloofde hij in de eigen waarneming. Hij bestudeerde de val- en slingerbeweging, ontwikkelde het slingeruurwerk, formuleerde de wetten van de golfvoortplanting en legde met zijn kansberekening de basis voor het verzekeringswezen. Met zijn zelfgeslepen lenzen deed hij baanbrekende waarnemingen als de ringen van Saturnus en diens maan Titan.

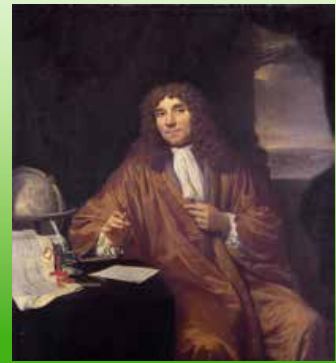
JOHANNES VERMEER (1632 - 1675)



Uitsnede van zelfportret (Wikimedia)

De Delftse schilder is bekend van zijn interieurs bij open ramen en natuurlijk van het gezicht op Delft en het meisje met de paarden oorbel. Zijn oeuvre is niet groot (34 schilderijen) maar wel opvallend accuraat in perspectief en lichtval. Zo zelfs dat kunsthistorici dachten dat Vermeer met een camera obscura of andere optische middelen gewerkt moet hebben. Daarvoor is nooit bewijs gevonden.

ANTONI VAN LEEUWENHOEK (1632 - 1723)



Portret door Jan Verkolje

Hij verdiende de kost als lakenhandelaar, roerde zich in de Delftse politiek en begon zich te interesseren voor lezen. Hij was de eerste die met een zelfgebouwde microscoop levende wezens in slootwater ontdekte. Daarna volgde de ontdekking van spiervezels, spermacellen en bloedcellen. Hij maakte z'n vindingen bekend via briefwisseling met de Royal Society in Londen waar Newton de voorzitter was (vanaf 1703).



De studenten meten zo nauwkeurig mogelijk de lengte van de slinger.

Deze omgeving was een ongelooflijke broedplaats aan talent waar ontdekkingen gedaan zijn die we vandaag de dag nog steeds gebruiken

BARUCH SPINOZA
(1632 - 1677)



Schilder onbekend. (Beeld: Wikimedia)

Zoon van Portugees Joodse ouders die de inquisitie ontvluchtten naar de tolerante metropool Amsterdam. Baruch werd in de joodse gemeenschap van Amsterdam geboren, maar ontworstelde zich aan de dogmatiek. Als filosoof wordt hij tot de 'rationalisten' gerekend omdat in zijn visie god en natuur aan dezelfde onderliggende regels gehoorzamen. Zijn geld verdiende hij met lenzen slijpen die door zijn buurman Huygens en anderen hoog geprezen werden.

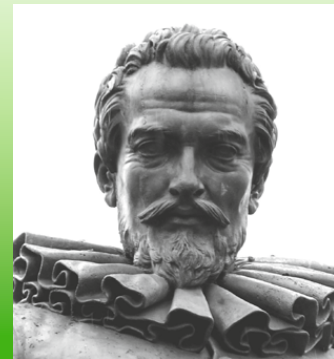
HUGO DE GROOT
(1583 - 1645)



Portret door Michiel Jansz. van Mierevelt. (Beeld: Wikimedia)

Jurist, ook bekend als Grotius, die de basis legde voor het internationaal recht en de auteur was van het zeerecht (Mare Liberum). Zijn standbeeld staat op de Markt in Delft. De Groot werd opgesloten wegens zijn pleidooi voor scheiding van kerk en staat en wist in een boekenkist uit slot Loevestein te ontsnappen. De Groots vader heeft in Delft een valproef uitgevoerd met Simon Stevin.

SIMON STEVIN
(1548 - 1620)



Beeld in Brugge door Louis Simonis. (Foto: Ad Meskens)

Over Stevin schreef Hugo de Groot dat hij de verschillende bewegingen van de aarde doorgrondde. De valproef die zijn vader met Stevin heeft uitgevoerd speelde daarbij een rol. Door twee 'loden kloten' met sterk verschillend gewicht van een kerktoren te laten valen (waarschijnlijk de Nieuwe Kerk) die spatgelijk op een houten vlonder neerkwamen, bewees de wiskundige en militair ingenieur dat de valversnelling onafhankelijk is van de massa.